

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

DEUTSCHES
PATENTAMT

⑪ DE 36 05 396 A1

⑥ Int. Cl. 4:
H03M 7/14
G 11 B 20/22

②① Aktenzeichen: P 36 05 396.1
②② Anmeldetag: 20. 2. 86
②③ Offenlegungstag: 27. 8. 87

Behördeneigentum

⑦① Anmelder:

Deutsche Thomson-Brandt GmbH, 7730
Villingen-Schwenningen, DE

⑦② Erfinder:

Scholz, Werner, Dipl.-Ing., 3007 Gehrden, DE

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 34 44 315
DE-OS 28 28 219
DE-OS 23 00 179
US 45 44 962
US 45 39 691
US 45 20 346
EP 01 38 229

DE-Z: Nachrichtentechnik-Elektronik, 31, 1981, H.10,
S.423-427;

DE-Z: Nachrichtentechnik-Elektronik, 31, 19981, H. 9,
S.356-362;

DE-Z: Nachrichtentechnik 20, 1970, H.4, S.129-133;

AU-Z: Austral. Telecomm. Rev., Vol.9, No.1, 1975,
S.3-14;

US-Z: IEEE Transactions on Magnetics, Vol.
Mag-20, No.5, Sept. 1984, S.709-714;

⑤④ Übertragungssystem mit einem Übertragungscode für binäre Daten

Übertragungssystem mit einem Übertragungscode für binäre Daten, insbesondere für eine digitale Aufzeichnung. Die Codewörter entsprechen jeweils entweder einer Grundtabelle mit den für die vorteilhaften Eigenschaften des Codes günstigen Codewörtern oder einer zweiten oder dritten Ausgleichstabelle. Dadurch werden eine Verringerung der tieffrequenten Spektralanteile und eine Erhöhung der Übertragungssicherheit erreicht.

DE 3605396 A1

1. Übertragungssystem mit einem Übertragungscode für binäre Daten, der aus aufeinanderfolgenden n -bit-Wörtern besteht, wobei einem n -bit-Codewort ein m -bit-Datenwort zugeordnet, m kleiner als n ist und die Codierung und/oder Decodierung vorgegebenen Tabellen entspricht, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendeten Codewörter jeweils einer von drei verschiedenen Teilen (0, 1, 2) entsprechen, von denen die erste eine Grundtabelle (0) mit den für die vorteilhaften Eigenschaften des Codes günstigen Codewörtern und die zweite und dritte Tabelle Ausgleichstabellen (1, 2) mit möglichst vielen für Ausgleichszwecke geeigneten Codewörtern sind.

2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundtabelle (0) so zusammengestellt ist, daß bei der Codierung möglichst selten ein Übergang in eine Ausgleichstabelle (1, 2) erforderlich ist.

3. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichstabellen (1, 2) so zusammengestellt sind, daß der Ausgleich und damit ein Tabellenwechsel möglichst schnell erfolgt.

4. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß bei einem Code mit geradzahligem Codewortlänge n die Grundtabelle (0) Codewörter mit Gleichspannungsanteil möglichst selten enthält.

5. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuordnung zwischen Datenwörtern und Codewörtern so durchgeführt ist, daß der Schaltungsaufwand für die Decodierungsschaltung oder die Codierungsschaltung oder für beide Schaltungen möglichst gering ist (Fig. 3).

6. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für einen Code mit $m = 8$ und $n = 10$ die digitale Summe (DSV) auf 7 Werte beschränkt ist und die maximale Runlength 4 beträgt (Tafel 1, 2).

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das codierte Signal Sync-Wörter enthält, die aus der Bitfolge $a = 001111100$ oder $b = 110000011$ bestehen, wobei in der einen Ausgleichstabelle vor bzw. hinter der Bitfolge a eine "1" steht und in der anderen Ausgleichstabelle vor bzw. hinter der Bitfolge b eine "0" steht und in der Grundtabelle die Bitfolgen a und b wahlweise verwendbar sind, wobei vor bzw. hinter der Bitfolge a eine "0" steht und vor bzw. hinter der Bitfolge b keine "1" steht (Tafel 2).

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Übertragungssystem mit einem Übertragungscode für binäre Daten, der aus aufeinanderfolgenden n -bit-Wörtern besteht, wobei einem n -bit-Wort ein m -bit-Wort des ursprünglichen Datensignals zugeordnet, m kleiner als n ist und die Codierung und/oder Decodierung vorgegebenen Tabellen entspricht.

Es ist ein derartiges Übertragungssystem bekannt (DE-OS 34 20 481), bei dem jedes n -bit-Wort des Übertragungscode $n-m$ Kennbits aufweist, die eine Information enthalten, wie eine Decodierungsschaltung einzustellen ist, damit aus den restlichen m bits des n -bit-Wortes das m -bit-Wort des ursprünglichen Datensignals gebildet wird. Diese Lösung dient dazu, den Schaltungsaufwand für die Decodierung und/oder Codierung

möglichst gering zu halten.

In Fig. 1 ist eine bekannte Schaltung dargestellt. Diese Codierung und Decodierung wird besonders bei der 8/10-Modulation angewendet. Die dargestellten ROMs enthalten die Tabellen für die Codierung und die Decodierung. Diese Tabellen können nach unterschiedlichen Gesichtspunkten aufgestellt werden. Eine wichtige Anforderung an einen 8/10-Code besteht darin, daß der Code möglichst gleichspannungsfrei ist. Diese Gleichspannungsfreiheit ist gegeben, wenn die Werte der digitalen Summe (DSV) auf einen bestimmten Bereich beschränkt sind. Es lassen sich z. B. Codetabellen aufstellen, die einen 8/10-Code ergeben, dessen DSV auf sechs Werte beschränkt ist. Dabei kann aber die Runlength R Werte von $1 \leq R \leq 5$ annehmen. Bei einem anderen Code, dessen DSV auf sieben Werte beschränkt ist, beträgt der Runlength-Bereich $1 \leq R \leq 4$. Ein derartiger Code ist z. B. für den R-DAT-Standard (Digital Audio Tape) festgelegt worden.

Der Wert DSV (Digital Sum Value) bedeutet die fortlaufende Summe der Bits eines Binärsignals, wobei für den bit-Wert "0" der Wert -1 und für den bit-Wert "1" dem Wert $+1$ eingesetzt wird. Bei einer Bitfolge 0010011011 sind somit z. B. die innerhalb des Wortes von Bit zu Bit wechselnden DSV-Werte 0, -1 , -2 , -1 , -2 , -3 , -2 , -1 , -2 , -1 , 0. Dabei ist die erste "0" der Ausgangswert für die Bildung dieser Wertefolge. Der DSV hat dabei z. B. insgesamt nur 4 verschiedene Werte zwischen -3 und 0. Sind bei einem Binärsignal die DSV-Werte auf einen bestimmten Bereich beschränkt, z. B. auf die 7 Werte $-3 \dots +3$, dann ist dieses Signal gleichspannungsfrei. Bei einem auch nur geringen Gleichspannungsanteil würde der DSV in einer Richtung ständig ansteigen. Die Runlength bedeutet die Anzahl der bits zwischen zwei Pegelübergängen oder auch die Zahl der aufeinanderfolgenden gleichwertigen Bits, also eine dimensionslose Zahl. Bei einer Bitfolge 011110 ist somit Runlength gleich 4.

Der im linken Teil der Fig. 1 dargestellte Schaltungsteil entspricht folgendem Codierungsprinzip: Jedem von 2^m Datenwörtern ist mindestens eins von 2^n möglichen Codewörtern fest zugeordnet. Da man immer bestrebt ist, das Verhältnis $n:m$ so klein wie möglich zu halten, sind in der Menge der möglichen Codewörter nicht genügend viel günstige Codewörter vorhanden. Es ist jedoch wichtig, daß genügend viele zulässige Codewörter verfügbar sind. Unzulässig sind Codewörter, durch die der vorgegebene Runlength-Bereich oder der Wertebereich für die DSV überschritten wird.

Günstig sind dagegen Codewörter, deren DSV-Bereich möglichst klein ist oder deren Gleichstrommittelwert Null ist (bei geradzahligem n) und deren maximale Runlength möglichst klein ist. Dabei ist zu beachten, daß auch beim Aneinanderfügen der Codewörter die Runlength und DSV-Bedingungen eingehalten werden. Die günstigen Codewörter werden nach Möglichkeit in beiden Codetabellen, die in den beiden ROMs enthalten sind, verwendet. Codewörter, deren Gleichspannungswert von Null abweicht, sind den Tabellen nach Polarität der Abweichung getrennt zuzuordnen.

Sobald bei der Codierung ein derartiges Codewort verwendet wird, wird dieses durch die Auswahl-schaltung erkannt, und zwar entweder aufgrund einer Markierung, die zusammen mit dem Codewort im ROM abgelegt ist, oder durch Überprüfung jedes einzelnen Codeworts, z. B. ob die Anzahl der "0"-Bits mit der Anzahl der "1"-Bits übereinstimmt. Die Auswahl-schaltung bewirkt dann, daß das ROM gewechselt wird. Auf diese

Gleichspannungsteil enthalten, nur mit entgegengesetzter Polarität aufeinanderfolgen können. Durch vorteilhafte Zuordnung der Codewörter zu den Datenwörtern kann der Schaltungsaufwand für die Codierung und die Decodierung gegenüber dem Schaltungsaufwand gemäß Fig. 1 verringert werden. Die Schaltung kann dann z. B. mit einem PLA aufgebaut werden.

Es ist dabei auch bekannt, die in der Codierungstabelle enthaltenen Codewörter so auszuwählen, daß der eigentliche Übertragungscode erst nach einer Umwandlung in NRZI entsteht.

Es gibt somit eine große Zahl von Möglichkeiten, aufgrund der bisher beschriebenen Gesichtspunkte Codetabellen aufzustellen, die dem in Fig. 1 dargestellten Codierungsprinzip entsprechen. Dabei ist es vorteilhaft, möglichst viel Codewörter zu verwenden, die keinen Gleichspannungsanteil enthalten. Das bedeutet andererseits, daß ein durch ein ungünstiges Codewort verursachter Gleichspannungsteil im Mittel entsprechend spät ausgeglichen wird. Dadurch entstehen tieffrequente Spektralanteile. Für viele Übertragungseinrichtungen ist nicht nur ein Gleichspannungsanteil, sondern auch ein bis zu tiefen Frequenzen reichendes Signalspektrum ungünstig. Beispielsweise ist bei der Magnetbandaufzeichnung die Übertragungsbandbreite vor allem durch die Köpfe und durch den rotierenden Transformator nach unten hin beschränkt. Das bedeutet, daß eine Gleichspannung und tieffrequente Signalanteile nur mit stark verringerter Amplitude oder gar nicht mehr aufgezeichnet werden können. Es kann dabei auch erforderlich sein, dem Digitalsignal bei der Aufzeichnung Pilotfrequenzen zuzufügen, die im unteren Frequenzbereich liegen. Diese Frequenzen werden z. B. wie beim 8 mm-Video-Aufzeichnungsprinzip für die ATF (Automatic Track Following) benötigt. Je größer das Signalspektrum im Bereich dieser Pilotfrequenzen ist, mit desto höheren Pegel müssen die Pilotsignale bei der Aufzeichnung zugesetzt werden. Eine Erhöhung des Pilotpegels wirkt sich aber ungünstig auf die Bitfehlerrate aus. Es ist daher wünschenswert, die Spektralanteile des Übertragungscode bei tiefen Frequenzen so klein wie möglich zu halten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei dem beschriebenen Übertragungssystem die tieffrequenten Spektralanteile zu verringern und dadurch die Übertragungssicherheit zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 beschriebene Erfindung gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die erreichte Verringerung der tieffrequenten Spektralanteile bewirkt eine Erhöhung der Übertragungssicherheit insbesondere bei gleichzeitiger Übertragung von Pilotfrequenzen im unteren Bereich des Spektrums, z. B. bei der zusätzlichen Aufzeichnung sogenannter ATF-Signale. Wörter mit Gleichspannungsanteil sind in der Grundtabelle möglichst selten. Nach Verwendung eines solchen Wortes erfolgt der Ausgleich möglichst schnell durch die betreffende Ausgleichstabelle. Damit wird die Wahrscheinlichkeit für das Entstehen tieffrequenter Spektralanteile vermindert.

Die Grundtabelle ist vorzugsweise so zusammengestellt, daß bei der Codierung möglichst selten ein Sprung in eine der beiden Ausgleichstabellen erforderlich ist. Die beiden Ausgleichstabellen indessen sind so zusammengestellt, daß möglichst schnell der Ausgleich und damit ein Tabellenwechsel erfolgt. Im Gegensatz zu den

bekannten Verfahren mit Tabellen wird also nicht jede Tabelle mit etwa gleicher Häufigkeit benutzt. Die Grundtabelle wird möglichst häufig und jede der beiden Ausgleichstabellen möglichst selten benutzt. Die Erfindung ist besonders vorteilhaft anwendbar bei der digitalen Aufzeichnung von Ton- oder Videosignalen auf einem Magnetband. Sie ist grundsätzlich aber auch allgemein bei der Übertragung binärer Daten in der beschriebenen Form anwendbar, z. B. bei der Übertragung über Kabel, Satellitenstrecken und dgl.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigen:

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Codierungsprinzip,

Fig. 3 ein weiteres Schaltungsprinzip für die Codierung mit vermindertem Schaltungsaufwand

Fig. 4 die Wahrheitstabelle für die Steuerschaltung nach Fig. 3.

In Fig. 2 werden insgesamt drei Tabellen verwendet, die in den ROMs 0, 1, 2 enthalten sind. Dabei dient eine Tabelle, die in dem ROM 0 enthalten ist, als Grundtabelle. Diese Tabelle ist so zusammengestellt, daß nur in möglichst wenigen Fällen ein Verlassen dieser Grundtabelle erforderlich ist. Die Grundtabelle im ROM 0 enthält also nur verhältnismäßig wenig Codewörter, die einen Gleichspannungsanteil enthalten. Nach Verwendung eines derartigen Codewortes wird je nach Polarität des Gleichspannungsanteils eine der beiden anderen Tabellen gemäß dem ROM 1 oder ROM 2 aufgesucht. Diese Ausgleichstabellen sind so zusammengestellt, daß möglichst schnell der Ausgleich und damit wieder ein Tabellenwechsel erfolgt. Dadurch wird die Wahrscheinlichkeit für das Entstehen sehr tieffrequenter Spektralanteile gegenüber den bekannten Codiermethoden, z. B. gemäß Fig. 1 verringert.

Die Tafeln 1 und 2 zeigen als Beispiel die Codierungstabellen für einen 8/10-Code, und zwar die Tafel 1 für die Datenwörter 0—127 und die Tafel 2 für die folgenden Datenwörter 128—255. Jedem 8-bit-Datenwort kann aus einer der drei Tabellen ein 10-bit-Codewort zugeordnet werden. Die Daten- und Codewörter sind als Dezimalzahlen dargestellt. Die Ziffer hinter jedem Codewort gibt an, aus welcher Tabelle das nächste Codewort zu entnehmen ist. Die für die Tabellen in Tafel 1, 2 ausgewählten Codewörter ergeben einen Code, dessen DSV auf sieben Werte beschränkt ist und dessen Runlength R im Bereich $1 \leq R \leq 4$ liegt. Nur in den Synchronwörtern, die ebenfalls eine Länge von 10 Bit haben, tritt die Runlength 5 auf. Die Codewörter aller drei Tabellen sind so angeordnet, daß ihr Wert monoton mit dem Wert des Datenworts ansteigt. Jede Ausgleichstabelle, das sind in den Tafeln 1 und 2 die Tabellen 1 und 2, enthält 82 Codewörter, die auch in der Grundtabelle, das ist in den Tafeln die Tabelle 0, vorhanden sind. Diese Codewörter unterbrechen die Monotonie der Ausgleichstabellen 1, 2, da sie dem gleichen Datenwort wie in der Grundtabelle zugeordnet werden müssen. Die Spektren des durch die Tabellen festgelegten 8/10-Codes und des für R-DAT festgelegten 8/10-Codes, dessen DSV ebenfalls auf sieben Werte beschränkt ist und dessen Runlength R ebenfalls im Bereich $1 \leq R \leq 4$ liegt, wurden verglichen. Dabei wurde eine Zufallsfolge als Datensignal verwendet. Es hat sich gezeigt, daß das Spektrum des neuen 8/10-Codes unterhalb einer Frequenz von ca. 4% der Übertragungsbitrate weniger Energie enthält als das Spektrum des für R-DAT festgelegten Codes. Bei einer Übertragungsbitrate von 18 Mbit/s lag im Bereich < 250 kHz (das ist der Bereich, in dem z. B. für die ATF verwendbare Pilotsignale lie-

gen) das Spektrum des neuen Codes um mindestens 2 dB unterhalb des R-DAT-Spektrums. Bei höheren Frequenzen waren die Unterschiede zwischen den beiden Spektren unwesentlich.

Für die durch die Tafeln 1, 2 festgelegten Codierungstabelle 0, 1, 2 kann aus Symmetriegründen eine Codierungsschaltung aufgebaut werden, deren Speicherbedarf gegenüber der Schaltung in Fig. 2 wesentlich verringert ist. So stimmen z. B. die vom Anfang zum Ende der Grundtabelle gelesenen Bitmuster mit denen in umgekehrter Reihenfolge gelesenen invertierten Bitmustern überein. Bei der Verwendung von ein- und ausschaltbaren Invertiern in der Codierschaltung ist es daher ausreichend, wenn nur die Hälfte der Grundtabelle 0, d. h. die ersten 2^7 Codewörter, im ROM abgelegt sind. Es braucht auch nur eine der Ausgleichstabellen im ROM abgelegt zu werden, da die vom Anfang zum Ende gelesenen invertierten Codewörter der Tabelle 1 die vom Ende zum Anfang gelesenen Codewörter der Tabelle 2 ergeben. Eine Codierschaltung mit aufgrund dieser Einsparmöglichkeiten vermindertem Speicherbedarf ist in Fig. 3 dargestellt.

Bei der Codierschaltung gemäß Fig. 2 sind die Markierungen für die Tabellenwahl nicht in den Speichern abgelegt. Die Wahl der jeweils erforderlichen Tabelle erfolgt durch Untersuchung der erzeugten Codewörter in der Auswahlsschaltung. Bei der Schaltung nach Fig. 3 besteht ebenfalls diese Möglichkeit. Die für die Tabellenwahl erforderliche Information kann aber auch als 2-bit-Wort in den Speichern mit abgelegt sein. Davon bestimmt ein Bit (Flag 1), ob die Grundtabelle oder die Ausgleichstabelle zu wählen ist. Das zweite Bit (Flag 2) bestimmt, ob die Invertierung einzuschalten ist. Sofern das Codewort zu invertieren ist, wird dieses Bit ebenfalls invertiert. Die Wahrheitstabelle für die Steuerung zur Tabellenwahl und Invertierung ist in Fig. 4 angegeben.

Für die in den Tafeln 1, 2 angegebenen Sync-Wörter gilt folgendes.

1. Die Sync-Wörter sind die einzigen Codewörter, die die Runlength 5 enthalten. Damit ist die eindeutige Erkennbarkeit der Sync-Wörter sichergestellt.
2. Die Runlength zu beiden Seiten der Runlength 5 beträgt mindestens 2. Damit ist sichergestellt, daß größte und kleinste Runlength nicht unmittelbar aufeinanderfolgen können.
3. Nach einem Sync-Wort wird die Codierung stets mit Tabelle 0, also der Grundtabelle, fortgesetzt.
4. Für die Grundtabelle 0 sind zwei Sync-Wörter vorgesehen. Das Sync-Wort 1 ist zu verwenden, wenn das vorhergehende Codewort mit "1" endet. Das Sync-Wort 2 ist zu verwenden, wenn das vorhergehende Codewort mit "0" endet.

55

60

65

Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2	Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2
0	155 0	155 1	350 0	64	347 1	87 1	347 0
1	157 0	157 1	366 0	65	348 0	88 2	743 1
2	158 0	38 2	374 0	66	349 1	89 0	349 0
3	171 0	171 1	375 1	67	354 2	354 0	744 2
4	173 0	173 1	377 0	68	355 0	355 1	745 0
5	174 0	42 2	378 0	69	356 2	356 0	746 0
6	179 0	179 1	379 1	70	357 0	357 1	747 1
7	181 0	181 1	414 0	71	358 0	90 0	748 0
8	182 0	43 0	430 0	72	361 0	361 1	749 1
9	185 0	185 1	438 0	73	362 0	91 1	753 0
10	186 0	44 2	439 1	74	363 1	92 0	363 0
11	187 1	45 0	440 2	75	364 0	93 1	754 0
12	188 0	46 0	441 0	76	365 1	98 2	365 0
13	203 0	203 1	442 0	77	369 0	99 0	755 1
14	205 0	205 1	443 1	78	370 0	100 2	756 0
15	206 0	50 2	444 0	79	371 1	101 0	371 0
16	211 0	211 1	445 1	80	372 0	102 0	757 1
17	213 0	213 1	462 0	81	373 1	103 1	373 0
18	214 0	51 0	470 0	82	394 2	394 0	795 0
19	217 0	217 1	471 1	83	395 0	395 1	797 0
20	218 0	52 2	472 2	84	396 2	396 0	798 0
21	219 1	53 0	473 0	85	397 0	397 1	811 0
22	220 0	54 0	474 0	86	398 0	104 2	813 0
23	221 1	55 1	475 1	87	402 2	402 0	814 0
24	227 0	227 1	476 0	88	403 0	403 1	819 0
25	229 0	229 1	477 1	89	404 2	404 0	821 0
26	230 0	56 2	483 0	90	405 0	405 1	822 0
27	233 0	233 1	485 0	91	406 0	105 0	823 1
28	234 0	57 0	486 0	92	409 0	409 1	824 2
29	235 1	58 0	487 1	93	410 0	106 0	410 2
30	236 0	59 1	489 0	94	411 1	107 1	411 0
31	237 1	60 0	490 0	95	412 0	108 0	412 2
32	241 0	61 1	491 1	96	413 1	109 1	413 0
33	242 0	70 2	492 0	97	418 2	418 0	825 0
34	244 0	74 2	493 1	98	419 0	419 1	826 0
35	283 0	283 1	606 0	99	420 2	420 0	827 1
36	285 0	285 1	622 0	100	421 0	421 1	828 0
37	286 0	75 0	630 0	101	422 0	113 0	422 2
38	298 2	298 0	631 1	102	425 0	425 1	829 1
39	299 0	299 1	633 0	103	426 0	114 0	426 2
40	300 2	300 0	634 0	104	427 1	115 1	427 0
41	301 0	301 1	635 1	105	428 0	116 0	428 2
42	302 0	76 2	670 0	106	429 1	117 1	429 0
43	306 2	306 0	686 0	107	433 0	134 2	843 0
44	307 0	307 1	694 0	108	434 0	138 2	434 2
45	308 2	308 0	695 1	109	435 1	139 0	435 0
46	309 0	309 1	696 2	110	436 0	140 2	436 2
47	310 0	77 0	697 0	111	437 1	141 0	437 0
48	313 0	313 1	698 0	112	451 0	142 0	845 0
49	314 0	78 0	699 1	113	452 2	146 2	846 0
50	315 1	82 2	700 0	114	453 0	147 0	851 0
51	316 0	83 0	701 1	115	454 0	148 2	454 2
52	330 2	330 0	718 0	116	457 0	149 0	853 0
53	331 0	331 1	726 0	117	458 0	150 0	458 2
54	332 2	332 0	727 1	118	459 1	151 1	459 0
55	333 0	333 1	728 2	119	460 0	152 2	460 2
56	334 0	84 2	729 0	120	461 1	153 0	461 0
57	338 2	338 0	730 0	121	465 0	154 0	854 0
58	339 0	339 1	731 1	122	466 0	156 0	466 2
59	340 2	340 0	732 0	123	467 1	162 2	467 0
60	341 0	341 1	733 1	124	468 0	163 0	468 2
61	342 2	85 0	739 0	125	469 1	164 2	469 0
62	345 0	345 1	741 0	126	482 0	165 0	855 1
63	346 0	86 0	742 0	127	484 0	166 0	856 2

Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2	Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2
128	539 0	167 1	857 0	192	677 0	281 0	937 0
129	541 0	168 2	858 0	193	678 0	282 0	678 2
130	554 2	554 0	859 1	194	681 0	284 0	938 0
131	555 0	555 1	860 0	195	682 0	290 2	682 2
132	556 2	556 0	861 1	196	683 1	291 0	683 0
133	557 0	557 1	867 0	197	684 0	292 2	684 2
134	558 0	169 0	869 0	198	685 1	293 0	685 0
135	562 2	562 0	870 0	199	689 0	294 0	939 1
136	563 0	563 1	871 1	200	690 0	295 1	690 2
137	564 2	564 0	872 2	201	691 1	296 2	691 0
138	565 0	565 1	873 0	202	692 0	297 0	692 2
139	566 0	170 0	874 0	203	693 1	305 0	693 0
140	569 0	569 1	875 1	204	707 0	322 2	940 0
141	570 0	172 0	876 0	205	708 2	323 0	941 1
142	571 1	177 0	877 1	206	709 0	324 2	945 0
143	572 0	178 0	881 0	207	710 0	325 0	710 2
144	586 2	586 0	882 0	208	713 0	326 0	946 0
145	587 0	587 1	883 1	209	714 0	327 1	714 2
146	588 2	588 0	884 0	210	715 1	328 2	715 0
147	589 0	589 1	885 1	211	716 0	329 0	716 2
148	590 0	180 0	889 1	212	717 1	337 0	717 0
149	594 2	594 0	906 2	213	721 0	353 0	947 1
150	595 0	595 1	907 0	214	722 0	388 2	722 2
151	596 2	596 0	908 2	215	723 1	389 0	723 0
152	597 0	597 1	909 0	216	724 0	390 0	724 2
153	598 0	194 2	598 2	217	725 1	392 2	725 0
154	601 0	601 1	910 0	218	737 0	393 0	948 0
155	602 0	195 0	602 2	219	738 0	401 0	738 2
156	603 1	196 2	603 0	220	740 0	417 0	740 2
157	604 0	197 0	604 2	221	779 0	530 2	949 1
158	605 1	198 0	605 0	222	781 0	531 0	953 1
159	610 2	610 0	914 2	223	782 0	532 2	962 2
160	611 0	611 1	915 0	224	786 2	533 0	963 0
161	612 2	612 0	916 2	225	787 0	534 0	964 2
162	613 0	613 1	917 0	226	788 2	536 2	965 0
163	614 0	199 1	614 2	227	789 2	537 0	966 0
164	617 0	200 2	918 0	228	790 0	538 0	790 2
165	618 0	201 0	618 2	229	793 0	540 0	967 1
166	619 1	202 0	619 0	230	794 0	546 2	794 2
167	620 0	204 0	620 2	231	796 0	547 0	796 2
168	621 1	209 0	621 0	232	802 2	548 2	968 2
169	625 0	210 0	919 1	233	803 0	549 0	969 0
170	626 0	212 0	626 2	234	804 2	550 0	970 0
171	627 1	225 0	627 0	235	805 0	551 1	971 1
172	628 0	226 0	628 2	236	806 0	552 2	806 2
173	629 1	228 0	629 0	237	809 0	553 0	972 0
174	650 2	650 0	920 2	238	810 0	561 0	810 2
175	651 0	266 2	921 0	239	812 0	578 2	812 2
176	652 2	652 0	922 0	240	817 0	579 0	973 1
177	653 0	267 0	923 1	241	818 0	580 2	818 2
178	654 0	268 2	924 0	242	820 0	581 0	820 2
179	658 2	658 0	925 1	243	835 0	582 0	977 0
180	659 0	269 0	930 2	244	836 2	583 1	978 0
181	660 2	660 0	931 0	245	837 0	584 2	979 1
182	661 0	270 0	932 2	246	838 0	585 0	838 2
183	662 0	274 2	662 2	247	841 0	593 0	980 0
184	665 0	275 0	933 0	248	842 0	609 0	842 2
185	666 0	276 2	666 2	249	844 0	644 2	844 2
186	667 1	277 0	667 0	250	849 0	645 0	981 1
187	668 0	278 0	668 2	251	850 0	646 0	850 2
188	669 1	279 1	669 0	252	852 0	648 2	852 2
189	674 2	674 0	934 0	253	865 0	649 0	985 1
190	675 0	280 2	935 1	254	866 0	657 0	866 2
191	676 2	676 0	936 2	255	866 0	673 0	868 2

Fortsetzung

Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2	Wert	Tab. 0	Tab. 1	Tab. 2
				SYNC 1	124 0	387 0	636 0
				SYNC 2	899 0		

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

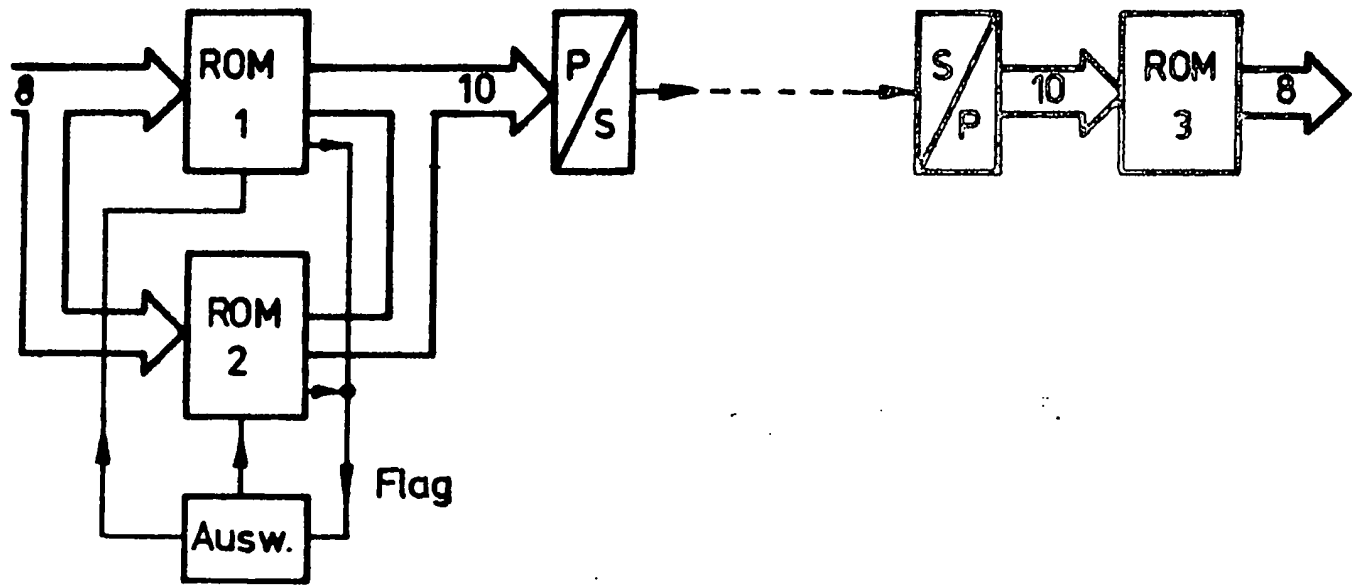


Fig. 1 (bekannt)

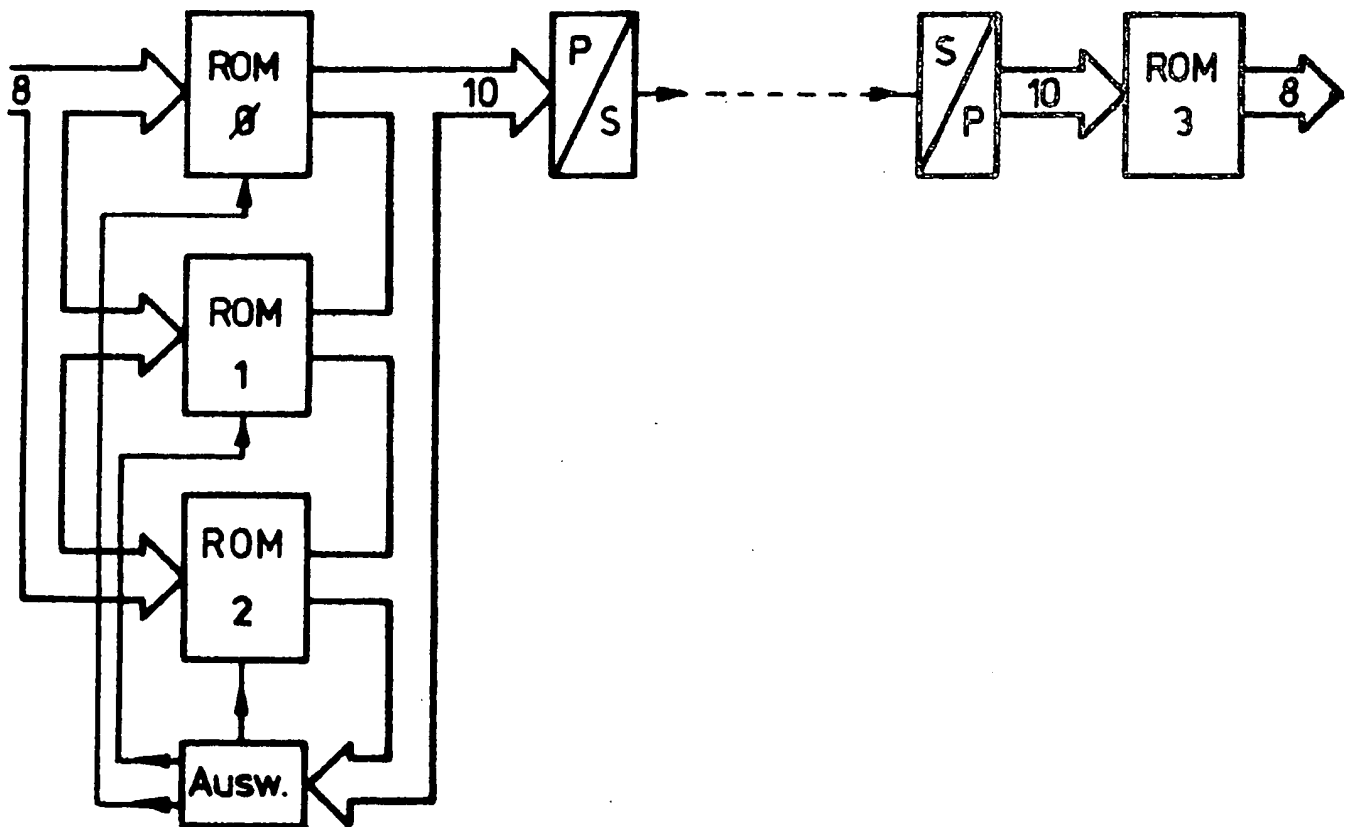


Fig. 2

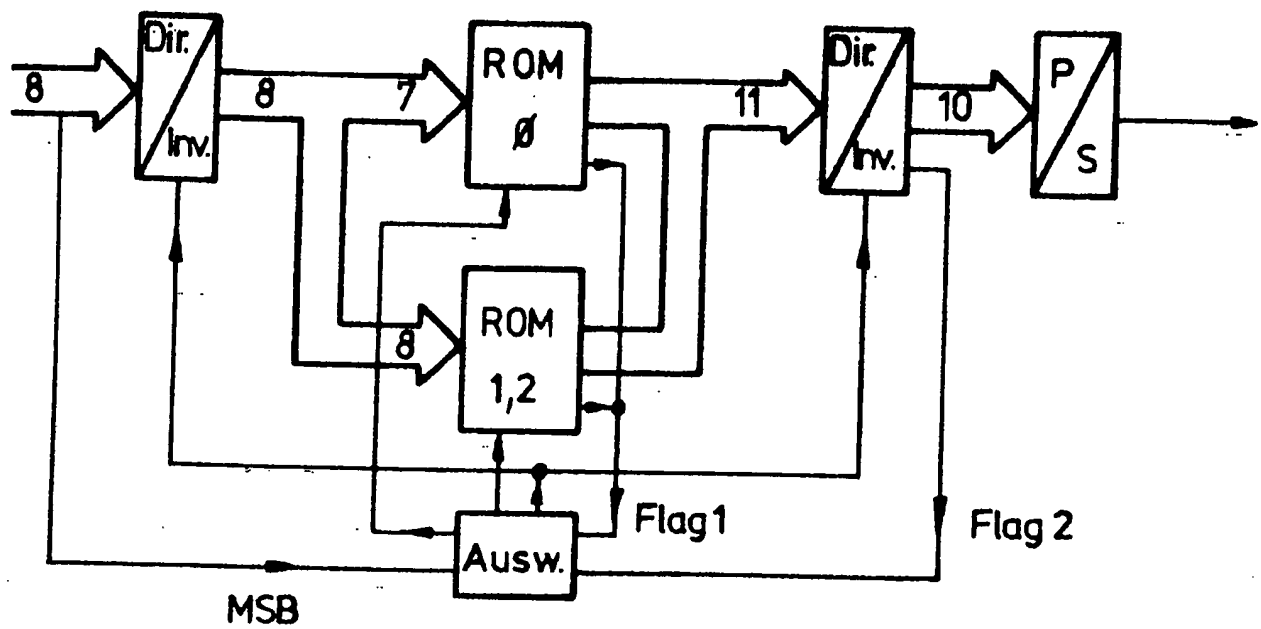


Fig. 3

MSB	Flag1	Flag2	Dir.	Inv.	ROM 0	ROM 1,2
0	0	0	X		X	
0	1	0	X			X
0	1	1		X		X
1	0	0		X	X	
1	1	0	X			X
1	1	1		X		X

Fig. 4